

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-265358

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/46			H 0 4 L 11/00	3 1 0 C
12/28			H 0 4 B 7/26	1 0 9 M
H 0 4 Q 7/38		9466-5K	H 0 4 L 11/20	B
H 0 4 L 12/66				

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-60172

(22) 出願日 平成7年(1995)3月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233011

日立コンピュータエンジニアリング株式会社

神奈川県森野市堀山下1番地

(72) 発明者 安西 淳

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

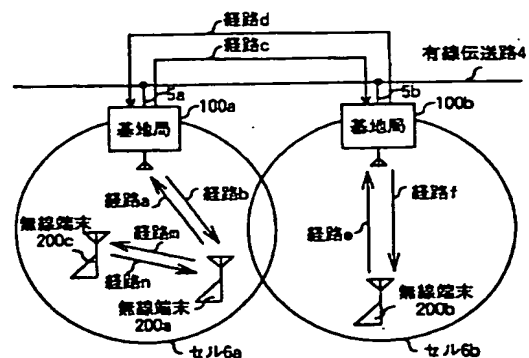
(54) 【発明の名称】 無線LANシステム及びその基地局装置、無線端末装置及び情報フレームの中継方法

(57) 【要約】

【目的】 基地局が形成するセル内に存在しない無線端末装置宛のユーザフレームを無線伝送路へ中継せず、無線伝送路の伝送効率を低下させることなく情報フレームを中継すること。

【構成】 各無線端末装置において自装置が基地局の形成する無線LAN領域内に侵入しているか否かを検出させ、侵入しているならば所定時間間隔で自装置の識別情報を含んだ加入端末識別情報更新制御フレームを前記基地局に対して送信させ、基地局においては、各無線端末装置からの前記加入端末識別情報更新制御フレームを受信し、自基地局が形成する無線LAN領域に加入している無線端末装置の識別情報を記憶する記憶手段に記憶した後、自基地局に接続された有線伝送路から無線LAN領域内の無線端末装置宛の情報フレームの受信時、前記記憶手段の記憶情報を参照し、識別情報が記憶されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局装置及び複数の無線端末装置を備え、スプレッドスペクトラム方式を用いて基地局と無線端末装置および無線端末装置相互間でデータを送受する無線LANシステムにおける基地局装置であって、前記無線端末装置からの加入端末識別情報更新制御フレームを受信し、自基地局が形成する無線LAN領域に加入している無線端末装置の識別情報を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された前記識別情報をその書き込み時から所定時間経過後に消去する消去手段と、自基地局装置に接続された有線伝送路から無線LAN領域内の無線端末装置宛の情報フレームの受信時、前記記憶手段の記憶情報を参照し、識別情報が記憶されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信する送信制御手段とを備えることを特徴とする無線LANシステムにおける基地局装置。

【請求項2】 前記加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、前記記憶手段に記憶された識別情報数が予め設定された上限値に達した状態であるか否かを調べ、上限値に達した状態であれば受信フレーム内の識別情報の登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信する送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1記載の無線LANシステムにおける基地局装置。

【請求項3】 前記加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、その受信フレーム内の識別情報が予め設定された登録不許可端末装置の識別情報に該当するか否かを調べ、該当する場合は登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信する送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項1または2記載の無線LANシステムにおける基地局装置。

【請求項4】 基地局及び複数の無線端末装置を備え、スプレッドスペクトラム方式を用いて基地局と無線端末装置および無線端末装置相互間でデータを送受する無線LANシステムにおける無線端末装置であって、自装置が前記基地局の形成する無線LAN領域に加入したことを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に従い、所定時間間隔で自装置の識別情報を含んだ前記加入端末識別情報更新制御フレームを前記基地局に対して送信する送信手段とを備えることを特徴とする無線LANシステムにおける無線端末装置。

【請求項5】 基地局及び複数の無線端末装置を備え、スプレッドスペクトラム方式を用いて基地局と無線端末装置および無線端末装置相互間でデータを送受する無線LANシステムにおいて、前記基地局は、無線端末装置からの加入端末識別情報更新制御フレームを受信し、自基地局が形成する無線LAN領域に加入している無線端末装置の識別情報を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された前記識別情報をその書き込み時から所定時間経過後に消去する消去手

領域内の無線端末装置宛の情報フレームの受信時、前記記憶手段の記憶情報を参照し、識別情報が記憶されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信する送信制御手段とを備え、

無線端末装置は、自装置が前記基地局の形成する無線LAN領域に加入したことを検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に従い、前記所定時間よりも短い時間間隔で自装置の識別情報を含んだ前記加入端末識別情報更新制御フレームを前記基地局に対して送信する送信手段とを備えることを特徴とする無線LANシステム。

【請求項6】 前記無線端末装置の検出手段は、前記基地局から送信される無線制御フレームを受信し、自装置が前記基地局の形成する無線LAN領域に加入したことを検出するものである請求項5記載の無線LANシステム。

【請求項7】 前記識別情報は、各無線端末装置で固有のMACアドレスであることを特徴とする請求項5または6記載の無線LANシステム。

【請求項8】 前記加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、前記記憶手段に記憶された識別情報数が予め設定された上限値に達した状態であるか否かを調べ、上限値に達した状態であれば受信フレーム内の識別情報の登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信する送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項5〜7記載のいずれかの無線LANシステム。

【請求項9】 前記加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、その受信フレーム内の識別情報が予め設定された登録不許可端末装置の識別情報に該当するか否かを調べ、該当する場合は登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信する送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項5〜8記載のいずれかの無線LANシステム。

【請求項10】 基地局及び複数の無線端末装置を備え、スプレッドスペクトラム方式を用いて基地局と無線端末装置および無線端末装置相互間でデータを送受する無線LANシステムにおける情報フレームの中継方法であって、各無線端末装置において自装置が前記基地局の形成する無線LAN領域内に侵入しているか否かを検出させ、侵入しているならば所定時間間隔で自装置の識別情報を含んだ加入端末識別情報更新制御フレームを前記基地局に対して送信させ、前記基地局においては、各無線端末装置からの前記加入端末識別情報更新制御フレームを受信し、自基地局が形成する無線LAN領域に加入している無線端末装置の識別情報を記憶する記憶手段に記憶した後、自基地局に接続された有線伝送路から無線LAN領域内の無線端末装置宛の情報フレームの受信時、前記記憶手段の記憶情報を参照し、識別情報が記憶されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信すること

を特徴とする無線LANシステムにおける情報フレームの中継方法。

ムの中継方法。

【請求項11】 基地局における前記加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、前記記憶手段に記憶された識別情報数が予め設定された上限値に達した状態であるか否かを調べ、上限値に達した状態であれば受信フレーム内の識別情報の登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信するステップをさらに備えることを特徴とする請求項10記載の無線LANシステムにおける情報フレームの中継方法。

【請求項12】 基地局における前記加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、その受信フレーム内の識別情報が予め設定された登録不許可端末装置の識別情報に該当するか否かを調べ、該当する場合は登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信するステップをさらに備えることを特徴とする請求項10または11記載の無線LANシステムにおける情報フレームの中継方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、無線LANシステムに係り、更に詳しくは、セル（無線LAN領域）内の基地局および無線端末装置がスプレッドスペクトラム方式を用いて相互通信を行う無線LANシステム及びその基地局装置、無線端末装置及び情報フレームの中継方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、基地局および無線端末装置がスプレッドスペクトラム方式を用いて相互通信を行う無線LANシステムがある。

【0003】 さらに、このような無線LANシステムの基地局に有線LANを接続し、無線端末装置と有線LAN側の端末装置との間で相互通信を可能にした無線LANシステムがある。

【0004】 有線LANと無線LANとの相互接続を可能にした無線LANシステムにあっては、ユーザフレーム（情報フレーム）を送信した端末が無線LAN側に存在するのか、有線LAN側に存在するかを基地局で確認し、指定された送信先の端末装置に中継する必要がある。

【0005】 そこで、この情報フレームの中継をブリッジ機能で実現するようにした無線LANシステムがある。すなわち、基地局内にブリッジ機能を実現するためのフィルタリングデータベース（以下、FDB）を設け、無線LAN側または有線LAN側からユーザフレームを受信した時、そのユーザフレーム内のソースアドレス（送信元アドレス）を前記FDBに記憶させることにより、ユーザフレームを送信した端末が無線LAN側にあるのか、有線LAN側にあるのかを学習するようにしておき、新たなユーザフレームを受信したならば、その宛先アドレスとFDB内のMACアドレスとを照合することにより、ユーザフレームの中継または廃棄を行うも

のである。

【0006】 すなわち、有線LAN側から新たなユーザフレームを受信した時、その宛先が有線LAN側に存在するものとして登録されている時には、受信フレームを廃棄し、登録されていない時のみ受信フレームを無線LAN側に中継する。同様に、無線LAN側から新たなユーザフレームを受信した時、その宛先が無線LAN側に存在するものとして登録されている時には、受信フレームを廃棄し、登録されていない時のみ受信フレームを有線LAN側に中継するものである。

【0007】 この場合、基地局内のFDBに登録されたソースアドレス（具体的には、MACアドレス；Media Access Controlアドレス）の総数が基地局内のFDBへ登録可能なMACアドレスの総数の上限設定値に達している状態で、端末からMACアドレスをFDBに登録する要求があった時、あるいは基地局内のFDBへ登録を許可されていない端末からMACアドレスをFDBへ登録する要求があった時には、基地局はFDBに当該端末のソースアドレスの登録を行わない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の無線LANシステムでは、有線LAN側から新たに受信したユーザフレームの宛先アドレスと同じMACアドレスが有線LAN側のFDBに登録されていれば当該ユーザフレームを廃棄し、登録されていなければ当該ユーザフレームの中継するという論理構成をとっているため、有線LAN側から新たに受信したユーザフレームの宛先アドレスと同じMACアドレスが有線LAN側のFDBに登録されていなければ、その宛先の端末が有線LAN側または無線LAN側に存在するか、存在しないかに関係なく、受信フレームを中継することになる。このため、宛先の端末が無線LAN側に存在しない場合は、無線伝送路が無駄に占有されることになり、無線伝送路の伝送効率が低下してしまうという問題がある。

【0009】 また、基地局内のFDBに登録されたMACアドレスの総数が基地局内のFDBへ登録可能なMACアドレスの総数の上限設定値に達している状態で、端末からMACアドレスをFDBに登録する要求があった時、あるいは基地局内のFDBへ登録を許可されていない端末からMACアドレスをFDBへ登録する要求があった時には、基地局はFDBに当該端末のMACアドレスの登録を行わないため、無線端末装置が有線LAN側に接続された端末宛にユーザフレームを送信しても基地局でこのユーザフレームは廃棄される。

【0010】 しかし、無線端末装置は有線LAN側との通信を切断されただけで、同じセル内の無線端末装置との相互通信が可能な状態に維持されるので、同じセル内の無線端末装置との相互通信時間帯ではMACアドレスが既に登録されていたとしても無線伝送路を使用するこ

とができず、無線伝送路の効率的な運用が不可能になるという問題がある。

【0011】本発明の目的は、無線伝送路の伝送効率を低下させることなく、有線LAN側および無線LAN側に存在する端末同士の情報フレームを中継することができる無線LANシステム及びその基地局装置、無線端末装置及び情報フレームの中継方法を提供することである。

【0012】また、無線伝送路の効率的な運用を可能とする無線LANシステム及びその基地局装置、無線端末装置及び情報フレームの中継方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、基本的には、各無線端末装置において自装置が基地局の形成する無線LAN領域内に侵入しているか否かを検出させ、侵入しているならば所定時間間隔で自装置の識別情報を含んだ加入端末識別情報更新制御フレームを前記基地局に対して送信させ、基地局においては、各無線端末装置からの前記加入端末識別情報更新制御フレームを受信し、自基地局が形成する無線LAN領域に加入している無線端末装置の識別情報を記憶する記憶手段に記憶した後、自基地局に接続された有線伝送路から無線LAN領域内の無線端末装置宛の情報フレームの受信時、前記記憶手段の記憶情報を参照し、識別情報が記憶されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信するようにしたことを特徴とするものである。

【0014】また、基地局における加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、前記記憶手段に記憶された識別情報数が予め設定された上限値に達した状態であるか否かを調べ、上限値に達した状態であれば受信フレーム内の識別情報の登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信するようにしたことを特徴とするものである。

【0015】さらに、基地局における加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、その受信フレーム内の識別情報が予め設定された登録不許可端末装置の識別情報に該当するか否かを調べ、該当する場合は登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信するようにしたことを特徴とするものである。

【0016】

【作用】本発明の無線LANシステムによれば、基地局は有線伝送路から受信した無線端末装置宛のユーザフレームを記憶手段に記憶された識別情報を参照し、識別情報で指定されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信する。

【0017】従って、基地局が形成するセル内に存在する無線端末装置宛以外のユーザフレームを無線伝送路へ中継することがない。

【0018】さらに、基地局内の記憶手段に識別情報を

フレームが基地局から与えられる。これによって、基地局が形成するセル内での通信が禁止される。

【0019】この結果、宛先の端末が無線LAN側に存在しないにも拘らず、有線伝送路からの情報フレームが無線LAN側に中継送信されることがなくなり、無線伝送路の伝送効率の低下を防止することができる。

【0020】また、基地局内の記憶手段に識別情報を登録できなかった無線端末装置同士での通信が禁止されるので、識別情報を既に登録済みの無線端末装置は無線伝送路を効率良く使用し、情報フレームを送信することができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面により説明する。

【0022】図1は、本発明による無線LANシステムの一実施例を示す全体構成図である。

【0023】この図1の無線LANシステムは、基地局100a、100bと無線端末装置200a、200b、200c及び当該基地局100a、100b間の通信を実現する有線伝送路4で構成される。

【0024】基地局100a、100bはコネクタ5a、5bでそれぞれ有線伝送路4に有線接続される。6a、6bはそれぞれ基地局100a、100bの管理領域であるセル（無線LAN領域）を示す。

【0025】セル6a内の基地局100a及び無線端末装置200a、200b、200cは、スプレッドスペクトラム方式を用いてユーザフレーム等の相互通信を行うように構成され、セル6a内の基地局100aと無線端末装置200a間の通信は経路aまたは経路bを使用して行い、有線伝送路4で接続された基地局100aと100b間の通信は経路cまたは経路dを使用して行うように構成されている。

【0026】また、セル6b内の基地局100bと無線端末装置200b間の通信は経路eまたは経路fを用いて行われ、また、同一セル6a内の無線端末装置200aと無線端末装置200c間の通信は経路mまたは経路nを用いて行うように構成されている。

【0027】図2は、この無線LANシステムで使用する搬送波周波数の割当てを示す図であり、ここではスプレッドスペクトラム用として、2471~2497MHzの帯域幅26MHzのISMバンド8が割当てられている。このISMバンド8を例えば各々が2MHz幅の13個のサブチャネル7a~7mに分割すると、各搬送波周波数の中心周波数は $f_i = 2472 + 2i$ ($i = 0, \dots, 12$) MHzとなるが、基地局100a、100bおよび無線端末装置200a、200b、200cは、その使用搬送波周波数を周期的に変化、すなわちホッピングさせている。

【0028】図3は、その周波数ホッピングパターン

周期を100ms、ホッピング数を13個とし、搬送波周波数90a~90mが繰り返される周波数ホッピングパターンに従って、各サブチャンネル7a~7mをホップさせるようになっている。

【0029】図4は、基地局100a、100bのうち100aの構成を代表して示したブロック構成図である。

【0030】基地局100aは、アンテナ101、主記憶装置102、FDB103、送受信制御部104、有線制御部105、受信バッファ106、無線受信バッファ107、送信バッファ108、無線送信バッファ109、ホッピング制御部110、無線変復調部111、CPUバス112、エージングタイマ113から構成され、コネクタ5で有線伝送路4に有線接続されており、無線端末装置200a、200cから受信した加入端末更新制御フレーム（以下、FDB更新制御フレーム）中の無線端末識別情報（以下、MACアドレス）を記憶する記憶手段としてのフィルタリングデータベース（以下、FDB）103は、主記憶装置102内に設けられている。

【0031】ここで、有線制御部105は有線伝送路4への送受信制御を行い、ホッピング制御部110は無線伝送路への送受信制御を行い、送受信制御部104はフレームの識別などの送受信制御を行うものであり、この送受信制御部104、ホッピング制御部110及び有線制御部105間の通信、例えば送受信フレームのやりとりはCPUバス112を経由して行われる。

【0032】また、無線変復調部111はホッピング制御部110から送出されたフレームに対して、変調処理及び2.4GHz帯への周波数変換処理を行い、アンテナ101から送信し、さらにアンテナ101から受信したフレームに対して、ベースバンドへの周波数変換処理及び復調処理を行い、ホッピング制御部110へ送出するものである。

【0033】また、エージングタイマ113は、FDB103に記憶されたMACアドレスをその書き込み時から所定時間経過後に、例えば5分経過後に消去するためのタイマである。

【0034】図5は、無線端末装置200a、200b、200cのうち200aを代表して示したブロック構成図であり、無線端末装置200aはアンテナ201、主記憶装置202、送受信制御部203、CPUバス204、無線受信バッファ205、無線送信バッファ206、ホッピング制御部207および無線変復調部208、FDB更新制御フレームの送信時間間隔（例えば、30秒）を決めるタイマ209から構成されている。

【0035】ホッピング制御部207は、無線伝送路の送受信制御を行い、送受信制御部203はフレームの識

部203及びホッピング制御部207間の通信、例えば送受信フレームのやりとりはCPUバス204を経由して行うようになっている。また、無線変復調部208はホッピング制御部207から送出されたフレームに対し、変調処理及び2.4GHz帯への周波数変換処理を行い、アンテナ201から送信し、またアンテナ201から受信したフレームに対し、ベースバンドへの周波数変換処理及び復調処理を行い、ホッピング制御部207へ送出するものである。

【0036】図6は、無線伝送路で使用するフレームフォーマットを示す図であり、領域P61は物理層における同期確立、及び同期維持のために物理層に対して時間を与えるためのダミー領域である。領域F62は、領域P61に続いて配置され、本フレームにおける有効情報の実質的な先頭を示す。領域FC63は、フレームコントロール領域でユーザフレームと無線制御フレームの識別情報を保持するものであり、基地局100aが配下の無線端末装置200aに対してホッピング情報を通知する時には、この領域FC63にホッピング制御情報を設定して通信を行う。

【0037】領域DA64は、宛先アドレス、領域SA65は送信元アドレスを示す。領域I66は情報部である。領域FCS67はフレームチェックシーケンスであり、誤り検出符号であるCRC符号を用いて領域P61を除くフレーム全体の誤りを検出するために使用される。

【0038】一方、有線伝送路4上ではフレームフォーマットに例えばIEEE802.3準拠あるいはEthernetV2.0準拠のフレームフォーマットを使用する。ここでは、IEEE802.3準拠のフレームを例に説明する。

【0039】図7は、IEEE802.3準拠のフレームフォーマットを示したもので、領域PAM40は物理層における同期確立、及び維持のために物理層に対して時間を与えるための領域である。領域SFD41は本フレームにおける有効情報の実質的な先頭を示す。領域DA42は宛先アドレス、領域SA43は送信元アドレスを示す。領域LNG44は情報部であるI45の長さを表す。領域FCS46はフレームチェックシーケンスであり、PAM40、SFD41を除くフレーム全体の誤りを検出するために使用される。情報部I45は、さらにPTN47、TYP48、DADR49で構成されている。PTN47は通常のフレームとDFDBフレーム（後述する有線制御フレーム）とを区別する時に用いるもので、例えばSAP（サービスアクセスポイント）を定義した802.2LLCヘッダが格納される。TYP48はFDB削除指示の情報を格納する時に用い、DADR49は基地局100内のFDB103から削除したい無線端末装置のMACアドレスを格納する場合に用い

【0040】図8は、FDB103に記憶されたMACアドレス、詳しくはFDB更新制御フレームを送信した無線端末装置のMACアドレスの一例を示す図であり、FDB更新制御フレーム中の送信元アドレスSAが抽出され、これがSA1=a, SA2=bといった具合にMACアドレスが登録されている。

【0041】以上の構成において、基地局100aの場合、図1に示したように経路aで無線伝送路からフレームの受信を行い、経路bで無線伝送路への送信を行う。また、経路dで有線伝送路4からのフレームの受信を行い、経路cで有線伝送路4への送信を行う。以下、各々について動作を説明する。

【0042】1. 基地局100aの無線伝送路からの受信処理

基地局100aにおける無線伝送路からの受信処理は以下のように行われる。

【0043】無線区間での通信は、図6に示したフレームフォーマットで行われ、まずアンテナ101で受信されたフレームは無線変復調部111、ホッピング制御部110を経由して無線受信バッファ107に一時的に格納される。ここでホッピング制御部110は主記憶装置102内のFDB103を参照し、有線伝送路4に中継すべきユーザフレームと無線制御フレームとの識別を行う。

【0044】有線伝送路4に中継すべきユーザフレームの場合には、無線受信バッファ107からホッピング制御部110、CPUバス112、有線制御部105を経由して、有線伝送路4上で使用するフレームフォーマットに変換した後、送信バッファ108に格納する。その後、有線伝送路4が空き状態になり次第、送信バッファ108から有線制御部105、コネクタ5を経由して有線伝送路4上に送出する。

【0045】無線制御フレームの場合には、ホッピング制御部110が当該無線制御フレームから必要な情報を取り出した後、廃棄する。なお、どちらにも該当しない場合にはホッピング制御部110が当該フレームを廃棄する。

【0046】2. 基地局100aにおける有線伝送路4からの受信処理

基地局100aにおいて、有線伝送路4からの受信処理は以下のように行われる。有線伝送路4上の通信は上述した図7のフレームフォーマットで行われる。

【0047】まず、有線伝送路4から送られてきたフレームをコネクタ5、有線制御部105経由で一時的に受信バッファ106に格納する。その後、受信バッファ106から有線制御部105、CPUバス112、ホッピング制御部110を経由して無線送信バッファ109に格納する。この時、フレームは図6に示す無線伝送路上のフレームフォーマットに変換して格納する。

照して無線伝送路に中継するユーザフレームと有線制御フレーム（例えば後述のDFDBフレーム）との識別を行う。

【0049】識別の結果、無線伝送路に中継するユーザフレームの場合には送受信制御部104はホッピング制御部110に対してCPUバス112経由で送信指示信号を送り、無線送信バッファ109からホッピング制御部110、無線変復調部111、アンテナ101を経由して無線伝送路に送出する。

【0050】有線制御フレームの場合には、送受信制御部104は無線送信バッファ109からCPUバス112を経由して主記憶装置102に格納し、必要な情報を取り出した後廃棄する。なお、どちらにも該当しない場合には送受信制御部104が当該フレームを廃棄する。

【0051】3. 基地局100aにおける有線制御フレームの送信処理

基地局100aが有線制御フレームを送信する場合、送受信制御部104は主記憶装置102内に無線制御フレームを生成し、CPUバス112、有線制御部105を経由して図7のフレームフォーマットに変換した後、送信バッファ108に格納する。

【0052】その後、有線伝送路4が空き状態になり次第、送信バッファ108から有線制御部105、コネクタ5を経由して有線伝送路4上に送信する。

【0053】4. 基地局100aの無線伝送路への無線制御フレーム送信処理

基地局100aの無線伝送路への無線制御フレーム送信処理は以下のようにして行う。

【0054】ホッピング制御部110は、図6で示す無線伝送路上のフレームフォーマットで無線制御フレームを無線送信バッファ109内に生成し、ホッピング制御部110の送信指示により無線送信バッファ109からホッピング制御部110、無線変復調部111、アンテナ101を経由して無線伝送路に送出する。

【0055】次に、無線端末装置200aの送受信処理について説明する。

【0056】図1に示すように無線端末装置200aの場合には経路bあるいは経路nで無線伝送路からフレームの受信を行い、経路aあるいは経路mで無線伝送路への送信を行う。以下各々について説明する。

【0057】5. 無線端末装置200aの受信処理

無線端末装置200aの受信処理は以下のように行う。【0058】まず、無線伝送路上の通信は図6に示すフレームフォーマットで行い、アンテナ201で受信されたフレームは無線変復調部208、ホッピング制御部207を経由して無線受信バッファ205に一時的に格納される。ここでホッピング制御部207はユーザフレームと無線制御フレームとの識別を行う。ユーザフレームの場合には、無線受信バッファ205からホッピング制

02に格納され、無線端末装置200aの上位ソフトウェアに渡される。

【0059】無線制御フレームの場合には、ホッピング制御部207が当該無線制御フレームから必要な情報を取り出した後廃棄する。なお、どちらにも該当しない場合にはホッピング制御部207が当該フレームを廃棄する。

【0060】6. 無線端末装置200aの無線伝送路への無線制御フレームの送信処理

無線端末装置200aの無線伝送路への無線制御フレームの送信処理は以下のようにして行う。ホッピング制御部207は、図6で示す無線伝送路上のフレームフォーマットで無線制御フレームを無線送信バッファ206内に生成し、ホッピング制御部207の送信指示により無線送信バッファ206からホッピング制御部207、無線変復調部208、アンテナ201を経由して無線伝送路に送出する。

【0061】図9は、無線伝送路で使用する搬送波周波数90aのホッピング周期内で送信される内容を示したものである。搬送波周波数90aのホッピング周期は100msであり、ユーザフレーム領域RU91、無送信領域RN92、無線制御フレーム領域RC93及びダミー領域RD94から構成される。

【0062】ユーザフレーム領域RU91では、ユーザフレームを用いてユーザデータの送受信を行う。無送信領域RN92は、ユーザフレーム領域RU91で送信されるユーザフレームと、次の無線制御フレーム領域RC93で送信される無線制御フレームが衝突することを避けるために設けた領域で、無送信領域RN92の間ではユーザフレームは送信されない。無線制御フレーム領域RC93は、ホッピング制御に必要な情報を載せた無線制御フレームを送出する領域である。基地局100aはこの無線制御フレーム領域RC93をセル6a内の無線端末装置200aに送信し、ホッピングの制御を行う。

【0063】ダミー領域RD94は、シンセサイザ切替のために必要な時間を確保するための領域であり、この領域の間に搬送波周波数の切替処理を行う。

【0064】次に、基地局100aにおけるFDB103aの構築法について図10を用いて説明する。

【0065】基地局100aが既に通常動作状態である場合には、基地局100aは図9の無線制御フレーム領域RC93にホッピングに必要な情報を載せたホッピング制御フレーム（以後、FH-MACフレームと呼ぶ）を100ms間隔で送信する。

【0066】この時、無線端末装置200aの電源が投入されると、無線端末装置200aは上記FH-MACフレームを受信し、図3に示すような搬送波周波数90a~90mが繰り返される周波数ホッピングパターンを

識する。そこで、無線端末装置200aは図6のフレームの領域FC63にFDB更新制御情報、領域DA64に基地局100aのMACアドレス、領域SA65に無線端末装置200aのMACアドレスを設定したFDB更新制御フレーム（以後、NP-MACフレームと呼ぶ）を生成し、経路aで基地局100aに送信する。

【0067】すなわち、図11に示すように、FC63=更新、DA64=基地局100aのMACアドレス、SA65=無線端末装置200aのMACアドレスを設定したFDB更新制御フレーム（以後、NP-MACフレームと呼ぶ）を生成し、基地局100aに送信する。

【0068】この図11のNP-MACフレームは、基地局100aの有するエージングタイマ113が満了するより短い間隔のタイマ満了を契機に（例えば30秒）無線端末装置200aから基地局100aに経路aで送信される。

【0069】エージングタイマ113とは、前述したように、一定時間（例えば5分）経過したら無線端末装置200aのMACアドレスをFDB103から削除するためのタイマである。なお、FDB103には、複数のMACアドレスが登録されるが、それぞれのMACアドレス毎に書き込み時点からの経過時間がエージングタイマ113によって監視され、一定時間（例えば5分）経過してもNP-MACフレームによって更新が要求されないMACアドレスは、該当する無線端末装置が基地局100aのセル内から離脱したか、あるいは電源が切断されたものとしてFDB103内から消去される。

【0070】基地局100aのFDB103aの構築は、無線端末装置200aの送信するNP-MACフレームのソースアドレスで行う。すなわち、図11のNP-MACフレームを受信した基地局100aは、NP-MACフレームの領域SA65から無線端末装置200aのMACアドレスを認識する。そして、無線端末装置200aのMACアドレスをFDB103aで検索し、登録されていない場合には無線端末装置200aのMACアドレスをFDB103aに登録するとともに、エージングタイマ103の無線端末装置200a用のエージングタイマ部を起動する。登録されている時は無線端末装置200a用のエージングタイマ部を再起動する。

【0071】以上のようにして、基地局100aのセル6a内に存在する無線端末装置200aからエージングタイマ103のタイマ時間より短い時間間隔（例えば30秒間隔）でNP-MACフレームを送信することにより、無線端末装置200aが基地局100aのセル6a内に実在するものとしてそのMACアドレスがFDB103に登録される。

【0072】逆に、無線端末装置200aが基地局100aのセル6a外に実在しなくなるか、電源が切断された場合には、NP-MACフレームを最後に送信した時

線端末装置200aのMACアドレスがFDB103内から消去される。

【0073】そこで、例えば、図6の領域DA64に無線端末装置200bのMACアドレス、領域SA65に無線端末装置200aのMACアドレスを設定したユーザフレーム（以後、このフレームをユーザフレーム

(1)と呼ぶ)を無線端末装置200aが送信すると、図10の経路aにより基地局100aが受信する。

【0074】基地局100aは、ユーザフレーム(1)の領域DA64から無線端末装置200bのMACアドレスを認識し、このMACアドレスが基地局100aの主記憶装置102a内のFDB103に登録されている場合はユーザフレーム(1)を廃棄し、登録されていない場合には次の処理に移る。すなわち、登録されていない場合は、基地局100aは送信先の端末は有線伝送路4側、または有線伝送路4を経由した他の無線伝送路内に位置するものと認識し、ユーザフレーム(1)を有線伝送路4に送信する。この時のフレームフォーマットは、図7のフォーマットが使用される。

【0075】ユーザフレーム(1)を経路cによって受信した基地局100bは、ユーザフレーム(1)の領域DA42から無線端末装置200bのMACアドレスを抽出し、これを主記憶装置102b内のFDB103bで検索して、登録されていない場合は、無線端末装置200bは基地局100bのセル6b内に実在しないか、電源が切断されているものと認識し、受信したユーザフレーム(1)を廃棄する。

【0076】しかし、登録されている場合は、基地局100bは経路cで受信したユーザフレーム(1)を図6のフレームフォーマットを用いて経路fで無線端末装置200bへと送信する。

【0077】以上のようにして、基地局100bのセル6b内に無線端末装置200bが実在する時のみ、有線伝送路4からのユーザフレーム(1)が無線端末装置200bに向けて中継送信され、無線端末装置200bが基地局100bのセル6b内に実在しないか、電源が切断されていてFDB103bに無線端末装置200bのMACアドレスが登録されていない場合はユーザフレーム(1)は廃棄され、中継されない。この結果、実在しない、あるいは運転状態でない無線端末装置宛のユーザフレームが送信されることがなくなり、無線伝送路の伝送効率の低下を防ぐことが可能になる。

【0078】次に、FDB103への無線端末装置200のMACアドレスの登録を制限する機能について説明する。

【0079】この機能は、基地局100a内のFDB103aに登録された無線端末装置のMACアドレスの総数が基地局100a内のFDB103aへ登録可能なMACアドレスの総数の上限設定値に達している状態で

スをFDB103aに登録する要求があった時、あるいは基地局100a内のFDB103aへ登録を許可されていない無線端末装置から自分自身のMACアドレスを基地局100a内のFDB103aへ登録する要求があった時に、基地局100aはMACアドレス登録要求のフレームを送信した無線端末装置に対してFDB登録不許可フレームを返信し、基地局100aの形成するセル6aに加入することを排除するものである。

【0080】ここで、FDB103aへ登録可能なMACアドレスの総数の上限設定値は、無線LANシステムの管理者によって予め設定されるものである。また、FDB103aへの登録を許可する無線端末装置のMACアドレスも管理者によって予め設定されるものである。FDB103aへの登録を許可する無線端末装置を指定するのは、当該無線LANシステムに第3者が不正に侵入し、セキュリティが維持できなくなるのを防止するためである。

【0081】図10において、無線端末装置200aは基地局100aの送信したFH-MACフレームを経路bにより受信し、基地局100aの形成するセル6aに加入する。セル6aへの加入手続きを完了した無線端末装置200aは、基地局100a内のFDB103aに無線端末装置200aのMACアドレスを登録するために前述したNP-MACフレームを経路aで基地局100aに送信する。

【0082】基地局100a内のFDB103aに登録されたMACアドレスの総数が基地局100a内のFDB103aへ登録可能なMACアドレスの総数の上限設定値に達している状態で、無線端末装置200aから無線端末装置200aのMACアドレスを基地局内のFDB103aに登録する要求があった時、あるいは基地局100a内のFDB103aへ登録を許可されていない無線端末装置200aから無線端末装置200aのMACアドレスを基地局100a内のFDB103aへ登録する要求があった時には、基地局100aは図6のフレーム内のFC63にFDB登録不許可情報、DA64に無線端末装置200aのMACアドレス、SA65に基地局100aのMACアドレスを設定したFDB登録不許可フレーム（以後、REMOVE-MACフレームと呼ぶ）を経路bにより無線端末装置200aに送信する。

【0083】すなわち、図12に示すように、FC63=不許可、DA64=不許可端末のMACアドレス、SA65=基地局100aのMACアドレスを設定したFDB登録不許可フレーム(REMOVE-MACフレーム)を経路bにより無線端末装置200aに送信する。

【0084】このREMOVE-MACフレームを受信した無線端末装置200aでは、例えば無線変復調部208の動作がハードウェアまたはソフトウェアによって

切り替えられる。

【0085】これによって、無線端末装置200aはセル6a内に加入できなくなり、セル6a内での通信が禁止される。

【0086】この禁止状態は、例えばFDB103aに空き状態が生じる時期を見計らって無線端末装置200aの電源を再投入することによって解除される。または、システムの管理者に連絡し、FDB103aへ登録可能なMACアドレスの総数の上限設定値を大きくしてもらるか、あるいはFDB103aへの登録を許可する無線端末装置として指定してもらい、この後に無線端末装置200aの電源を再投入することによって解除される。

【0087】次に、無線端末装置200bが基地局100bの形成するセル6bから基地局100aの形成するセル6aに移動した場合について図13を用いて説明する。

【0088】基地局100a、100bおよび無線端末装置200bが通常動作状態である時、基地局100b内のFDB103b内には無線端末装置200bのMACアドレスが登録されている。

【0089】ここで、無線端末装置200bがセル6b内からセル6a内に移動すると、無線端末装置200bはセル6a内で基地局100aが送信したFH-MACフレームを経路hで受信し、セル6a内に加入したことを認識する。

【0090】無線端末装置200bは、図6のフレームの領域FC63にFDB更新制御情報、領域DA64に基地局100aのMACアドレス、領域SA65に無線端末装置200bのMACアドレスを設定したFDB更新制御フレーム（以後、NP-MACフレーム（1）と呼ぶ）を基地局100a宛に送信する。

【0091】このNP-MACフレーム（1）を受信した基地局100aは、SA65から無線端末装置200bのMACアドレスを抽出し、これをFDB103aで検索する。

【0092】基地局100aのFDB103aには無線端末装置200bのMACアドレスは登録されていないため、基地局100aのFDB103aに無線端末装置200bのMACアドレスを登録する。

【0093】さらに、基地局100aは基地局100bに有線制御フレームであるFDB削除フレーム（以後、DFDBフレームと呼ぶ）を送信する。このDFDBフレームは図7のフレームフォーマットを使用し、有線伝送路4を介して経路cによって送信する。この時、情報部I45にはPTN47、TYP48、DADR49を設定する。PTN47は通常のフレームとDFDBフレ

内のFDB103から削除したい無線端末装置のMACアドレスを格納する。

【0094】本実施例では、DA42に基地局100bのMACアドレス、SA43に基地局100aのMACアドレス、PTN47にDFDBフレーム識別情報、TYP48にFDB削除指示、DADR49に無線端末装置200bのMACアドレスを設定したDFDBフレーム（以後、DFDBフレーム（1）と呼ぶ）を用いる。

【0095】このDFDBフレーム（1）を受信した基地局100bは、DADR49の情報（無線端末装置200bのMACアドレス）を抽出し、基地局100b内のFDB103bから無線端末装置200bのMACアドレスを削除する。

【0096】基地局100b内のFDB103b内に無線端末装置200bのMACアドレスが登録されていない場合、基地局100bは何もしない。なお、基地局100aから送信されたDFDBフレーム1が基地局100bに到達しない場合には、基地局100bにおけるFDB103b内の無線端末装置200bのMACアドレス用のエージングタイマ部が満了した時に、無線端末装置200bのMACアドレスはFDB103bから自動的に削除される。

【0097】このように、無線端末装置200bが異なるセル内に移動した時、移動先の基地局から移動元の基地局に連絡し、移動元のFDB内のMACアドレスを削除させることにより、移動元のセル内にユーザフレームが転送されてしまう不都合を未然に防止でき、無線伝送路の効率的な運用を促進することが可能になる。

【0098】以上のように、本実施例の基地局100、100bは有線伝送路4から受信した無線端末装置200a、200b、200c宛のユーザフレームをFDB103a、103bに記憶されたMACアドレスを参照し、MACアドレスが記憶されている無線端末装置宛のユーザフレームのみを中継送信する。

【0099】従って、基地局100a、100bが形成するセル6a、6b内に存在しない無線端末装置宛のユーザフレームを無線伝送路へ中継することがない。

【0100】この結果、宛先の無線端末装置が無線伝送路側に存在しないにも拘らず、有線伝送路4からのユーザフレームが無線伝送路側に中継送信されることがなくなり、無線伝送路の伝送効率の低下を防止することができる。

【0101】この場合、無線端末装置からFDB更新制御フレームを所定時間間隔で送信するため、無線伝送路を使用する時間が増加するように見えるが、無線伝送路側に存在する無線端末装置宛以外のユーザフレームの送信量の方がはるかに多くなる可能性が非常に高いので、

【0102】さらに、基地局内の100a, 100bのFDB103a, 103bにMACアドレスを登録できなかった無線端末装置については、登録不許可フレームが基地局100a, 100bから与えられる。これによって、基地局100a, 100bが形成するセル内での通信が禁止される。

【0103】また、基地局100a, 100b内のFDB103a, 103bにMACアドレスを登録できなかった無線端末装置同士での通信が禁止されるので、MACアドレスを既に登録済みの無線端末装置は無線伝送路を効率良く使用し、ユーザフレームを送信することが可能になる。

【0104】さらに、FDB103a, 103bに対するMACアドレスの登録を許可されていない無線端末装置については、セル6a, 6b内への加入が阻止されるので、不正な侵入者によるセキュリティの低下を防ぐことができる。

【0105】また、無線端末装置200a, 200b, 200cが異なるセル内に移動した時、移動先の基地局から移動元の基地局に連絡し、移動元のFDB内のMACアドレスを削除させることにより、移動元のセル内にユーザフレームが転送されてしまう不都合を未然に防止でき、無線伝送路の効率的な運用を促進することが可能になる。

【0106】なお、上記実施例では、搬送波周波数をホッピングさせる方式の無線LANシステムを例に挙げて説明したが、本発明は、ユーザフレームを如何にして中継するかを要旨とするものであるので、直接拡散方式等の全てのスプレッドスペクトラム方式の無線LANシステムに適用することができるものである。

【0107】

【発明の効果】以上のように、本発明においては、各無線端末装置において自装置が基地局の形成する無線LAN領域内に侵入しているか否かを検出させ、侵入しているならば所定時間間隔で自装置の識別情報を含んだ加入端末識別情報更新制御フレームを前記基地局に対して送信させ、基地局においては、各無線端末装置からの前記加入端末識別情報更新制御フレームを受信し、自基地局が形成する無線LAN領域に加入している無線端末装置の識別情報を記憶する記憶手段に記憶した後、自基地局に接続された有線伝送路から無線LAN領域内の無線端末装置宛の情報フレームの受信時、前記記憶手段の記憶情報を参照し、識別情報が記憶されている無線端末装置宛の情報フレームのみを中継送信するようにしたため、

基地局が形成するセル内に存在する無線端末装置宛以外のユーザフレームを無線伝送路へ中継することがなくなり、無線伝送路の伝送効率を低下させることなく情報フレームを中継することができる。

【0108】また、基地局における加入端末識別情報更新制御フレームの受信時、前記記憶手段に記憶された識別情報数が予め設定された上限値に達した状態であるか否か、または受信フレーム内の識別情報が予め設定された登録不許可端末装置の識別情報に該当するか否かを調べ、上限値に達した状態または登録不許可端末装置の識別情報に該当する場合は、受信フレーム内の識別情報の登録不許可フレームを該当無線端末装置に送信するようにしたため、基地局内の記憶手段に識別情報を登録できなかった無線端末装置については、基地局が形成するセル内での通信が禁止され、識別情報を既に登録済みの無線端末装置は無線伝送路を効率良く使用し、情報フレームを送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無線LANシステムの一実施例を示す全体構成図である。

【図2】搬送波周波数の割当てを説明する図である。

【図3】周波数ホッピングパターンの一例を示す図である。

【図4】基地局の構成例を示すブロック図である。

【図5】無線端末の構成例を示すブロック図である。

【図6】無線伝送路上のフレームフォーマット構成を示す説明図である。

【図7】有線伝送路上のフレームフォーマット構成を示す説明図である。

【図8】FDB内の記憶情報の一例を示す説明図である。

【図9】搬送波周波数の内容の一例を示す説明図である。

【図10】フレーム送受信動作の一例を説明するための図である。

【図11】FDB更新制御フレームの構成図である。

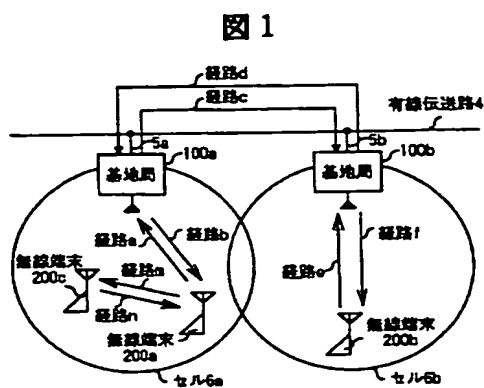
【図12】FDB登録不許可フレームの構成図である。

【図13】無線端末がセルを移動した場合の動作を説明するための図である。

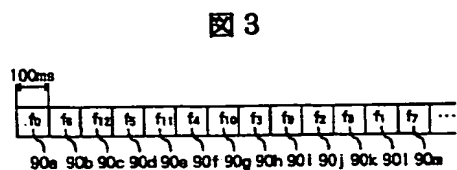
【符号の説明】

4…有線伝送路、6a, 6b…セル、100a, 100b…基地局、103…FDB、200a, 200b, 200c…無線端末装置。

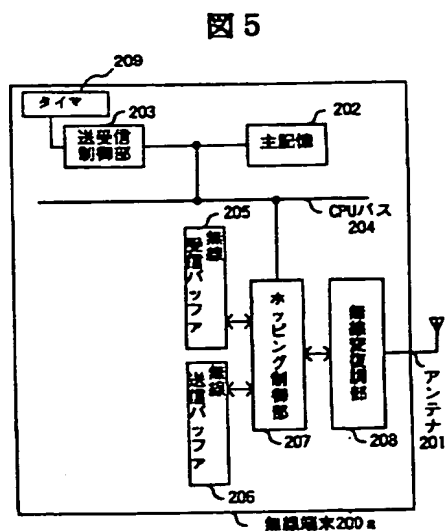
【图 1】



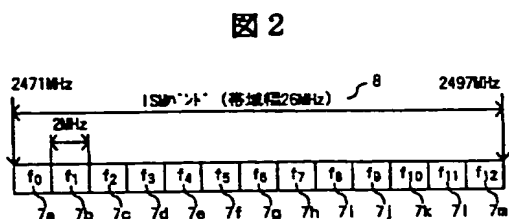
【図3】



【图5】



【图2】



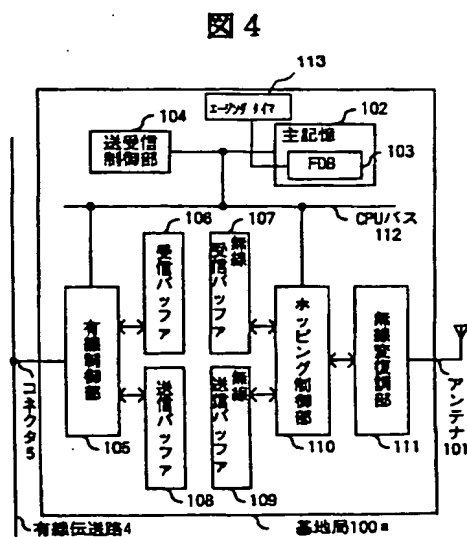
【图 8】

8

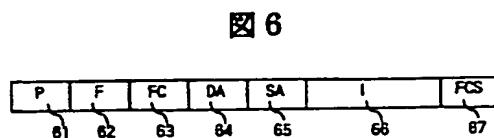
FDB 103

SA1 = a
SA2 = b
SA3 = c
SA4 = d
:
:
:
SA _n = x

【図4】



【图6】



【図7】

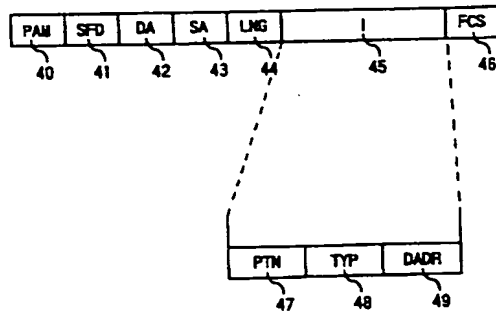


図 7

【図10】

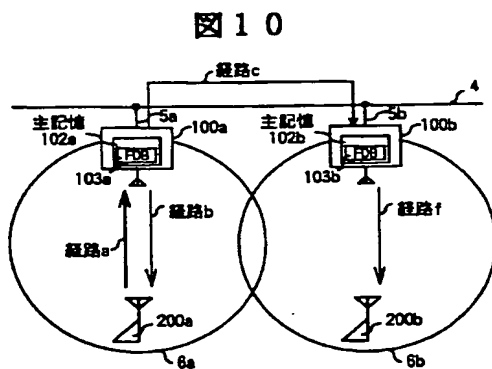


図 10

【図12】

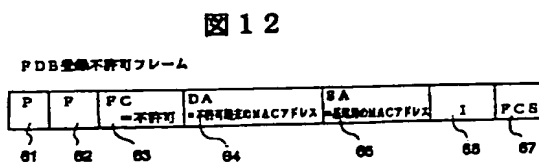
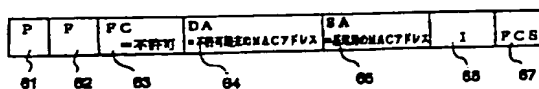


図 12

PDB登録不許可フレーム



【図9】

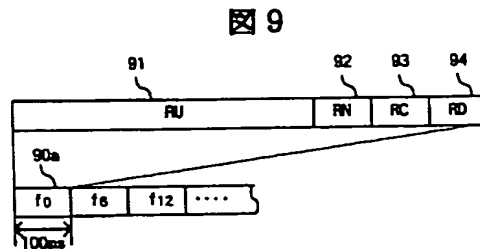


図 9

【図11】

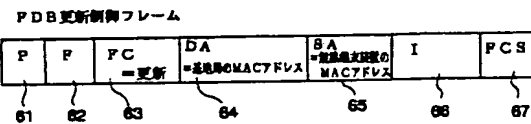


図 11

【図13】

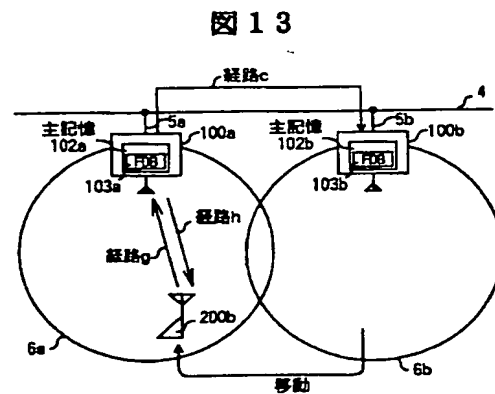


図 13

フロントページの続き

(72)発明者 重左 秀彦
 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
 社日立製作所オフィスシステム事業部内

(72)発明者 青山 孝治
 神奈川県秦野市堀山下1番地 日立コンピ
 ュータエンジニアリング株式会社内
 (72)発明者 織田 健一郎
 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
 社日立製作所オフィスシステム事業部内